

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-64107

(43) 公開日 平成10年(1998)3月6日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

G 1 1 B 7/135

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 7/135

技術表示箇所

Z

審査請求

有

請求項の数 5

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 8-225279

(22) 出願日 平成8年(1996)8月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 石原 宏幸

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

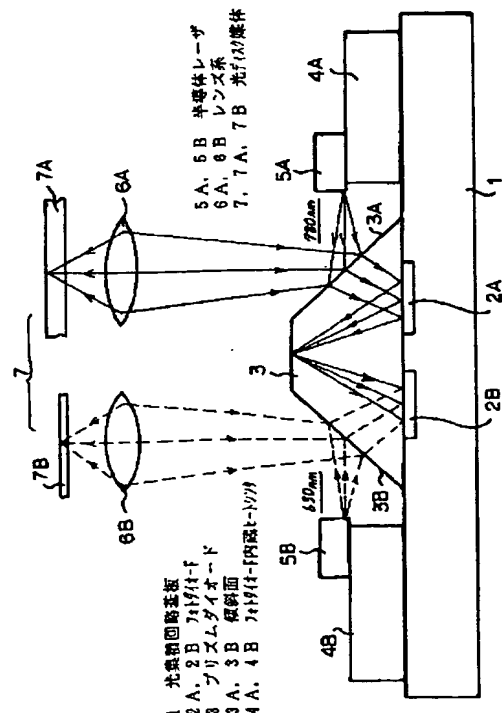
(74) 代理人 弁理士 鈴木 章夫

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 CDやCD-ROMで使用するレーザ光に対し、DVDではレーザ光の波長が短いため、これら光ディスク媒体の全てに対応可能とするためには、波長が異なるレーザ光の光ピックアップ装置を個別に設ける必要があり、コスト型となり、小型化が困難になる。

【解決手段】 一つの光ピックアップ装置内に波長の異なる2つの半導体レーザ5A、5Bと、これら半導体レーザに対向する傾斜面3A、3Bを有するプリズム3と、それぞれの結像光学系6A、6Bと、各傾斜面から入射される光を共に受光するフォトダイオード2A、2Bとを備える。各半導体レーザ5A、5Bのレーザ光で構築される光ピックアップに対して、プリズム3と受光用フォトダイオード2A、2Bを共用することができ、光ピックアップを個別に構成する場合に比較してプリズムおよびフォトダイオードの部品点数を低減し、光ピックアップ装置のコスト低減を実現し、かつその小型化、軽量化が実現される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ異なる波長のレーザ光を出射する 2 つの発光素子と、これらの発光素子から出射されるレーザ光をそれぞれ反射するための異なる傾斜面を一体に有するプリズムと、前記各傾斜面で反射されたレーザ光を光ディスク媒体に結像し、かつその反射光を透過させる 2 つの結像光学系と、これらの結像光学系を透過されて前記プリズムの各傾斜面からプリズム内に入射された光を共用して受光可能な受光素子とを備えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 光集積回路基板にフォトダイオードが形成され、このフォトダイオード上に両側面がほぼ 45 度で傾斜された断面形状が台形のプリズムがマウントされ、このプリズムの両傾斜面に対して前記基板の表面に沿って対向する前記基板上の位置にそれぞれ異なる波長のレーザ光を出射する半導体レーザがマウントされ、前記各傾斜面に対して前記基板の表面と垂直な方向に対向する位置にそれぞれ対物レンズを含む結像光学系が支持されており、前記各半導体レーザから出射されたレーザ光は各傾斜面で反射されて各結像光学系により光ディスク媒体に結像され、この光ディスク媒体からの反射光は前記結像光学系を透過したのち各傾斜面からプリズム内に入射され、前記フォトダイオードにより受光されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3】 フォトダイオードは 2 つ設けられ、プリズム内に入射されたレーザ光が一方のフォトダイオードで受光され、このフォトダイオードで反射されたレーザ光はプリズム内面で反射されて他方のフォトダイオードで受光されるよう構成される請求項 1 または 2 の光ピックアップ装置。

【請求項 4】 一方の半導体レーザはレーザディスク、コンパクトディスク、CD-ROM 等の光ディスク媒体用の波長光を出射し、他方の半導体レーザはデジタルビデオディスクの光ディスク媒体用の波長光を出射する構成とされる請求項 1 ないし 3 のいずれかの光ピックアップ装置。

【請求項 5】 光集積回路基板は水平方向に 180 度回転位置変化されるように構成され、結像光学系はプリズムの一方の傾斜面の直上位置に 1 つだけ設けられてなる請求項 2 ないし 4 のいずれかの光ピックアップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザディスク、コンパクトディスク (CD)、デジタルビデオディスク (DVD) 等の光ディスク媒体を用いる光ディスク装置において、光ディスク上に情報を記録再生するために用いられる光ピックアップ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の CD や DVD 等の光ディスク媒体を用いる光ディスク装置において用いられている光ピッ

クアップ装置の一例を図 3 に示す。この構成は、特開平 3-214102 号公報に記載されているものであり、光集積回路基板 1 上には、2 個のフォトダイオード 2A、2B や、図示を省略する増幅回路等の光集積回路が形成されており、また前記フォトダイオード 2A、2B 上の所定の位置に、その一側面が傾斜面 3A とされたプリズム 3 がマウントされる。また、光集積回路基板 1 の他の箇所にはフォトダイオード機能を内蔵したヒートシンク 4 がマウントされ、さらにこのヒートシンク 4 の上に、半導体レーザ 5 がマウントされている。この半導体レーザ 5 は前記プリズム 3 の傾斜面 3A に対向配置され、この傾斜面 3A の直上位置には図外の支持機構によって対物レンズ 6 を含む結像光学系が光軸を垂直方向に向けて支持されており、前記対物レンズ 6 は光ディスク媒体 7 の記録面に対向位置されている。

【0003】 この構成の光ピックアップ装置では、半導体レーザ 5 の前端面から出射されたレーザ光はプリズム 3 の傾斜面 3A で反射され、対物レンズ 6 により光ディスク媒体 7 に照射され、情報記録面に結像される。このレーザ光は光ディスク媒体 7 で情報を含む光信号として反射され、対物レンズ 6 を通り、傾斜面 3A からプリズム 3 内に導かれる。プリズム 3 内では、先に一方のフォトダイオード 2A で受光され、さらにここで反射された光の一部は再びプリズム面で反射されて他方のフォトダイオード 2B で受光される。そして、これらフォトダイオードの各光検出信号をカップリングし、得られた光信号を利用して光ディスク媒体 7 に記録された情報の信号や、レーザ光の光ディスク媒体に対する照射位置を制御するための結像光学系のサーボ信号を取り出している。なお、半導体レーザ 5 の光出力の制御は、半導体レーザの後端面から出射されたレーザ光をヒートシンク 4 に内蔵されたフォトダイオードで検出し、この検出信号を利用したフィードバック制御により行っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような光ピックアップ装置は、これまで、例えば CD、読み出し専用 CD (CD-ROM) 等に用いられており、またこの光ピックアップ装置に使用されている半導体レーザは、例えば発振波長が 780 nm 帯域の近赤外半導体レーザで、各媒体に対して同一であった。そのため、これらの異なる光ディスク仕様に対しても、光ピックアップ装置の光学的な基本構成を変更することなく、互換性を保つことは可能である。

【0005】 ところで、現在、さらなる記憶容量増大の要求に対し、数 G バイトの記憶容量を持つ DVD が開発されているが、この装置では記憶容量を上げるため、より短波長の、例えば発振波長が 630 nm 帯域の半導体レーザを光源として使用している。この DVD 装置の普及の鍵の一つに、従来の光ディスクメディアとの互換性の保持があるが、DVD では CD 等で使用されている発

振波長が780nm帯域の半導体レーザでは、信号を処理することができない。逆に、630nm帯域のレーザ光では従来のCD等の信号処理をそのままの状態で行うことはできない。このため、DVDがCDやCR-ROM等の従来メディアとの互換性を保つためには、波長の異なる半導体レーザを搭載しなければならない。

【0006】しかしながら、前記したような光ピックアップ装置は、1つの半導体レーザによりその波長が決定されるため、波長の異なるレーザ光の光ピックアップ装置を得るためには、異なる半導体レーザを搭載した光ピックアップ装置を別に構成する必要がある、例えば、2つの異なる光ピックアップ装置を光ディスク装置に装備する必要がある。このため、これに対応して対物レンズ、フォトダイオード等も光ディスク装置に対応して二重に必要とされ、これらの部品点数増によるコスト増大、及び光ヘッドの大型化の問題が生じてくる。

【0007】本発明は、異なる波長のレーザ光を発光する半導体レーザに対して部品の共用化を図ることで、低コストでかつ小型の光ピックアップ装置を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のピックアップ装置は、それぞれ異なる波長のレーザ光を出射する2つの発光素子と、これらの発光素子から出射されるレーザ光をそれぞれ反射するための異なる傾斜面を一体に有するプリズムと、前記各傾斜面で反射されたレーザ光を光ディスク媒体に結像し、かつその反射光を透過させる2つの結像光学系と、これらの結像光学系を透過されて前記プリズムの各傾斜面からプリズム内に入射された光を共用して受光可能な受光素子とを備えることを特徴とする。ここで、本発明においては、フォトダイオードは2つ設けられ、プリズム内に入射されたレーザ光が一方のフォトダイオードで受光され、このフォトダイオードで反射されたレーザ光はプリズム内面で反射されて他方のフォトダイオードで受光されるよう構成されることが好ましい。また、本発明においては、例えば、一方の半導体レーザはLD、CD/CD-ROM等の光ディスク媒体用の波長光を出射し、他方の半導体レーザはDVDの光ディスク媒体用の波長光を出射する構成とされる。さらに、本発明においては、半導体レーザ、プリズム、受光素子、すなわちこれらを一体形成している光集積回路基板は水平方向に180度回転位置変化されるように構成され、結像光学系はプリズムの一方の傾斜面の直上位置に1つだけ設けられる構成としてもよい。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施形態の断面構成図である。光集積回路基板1には、2個のフォトダイオード2A、2Bが形成され、また図示が省略された増幅回路等の光集積回路が形成される。そして、前記

フォトダイオード2A、2B上の所定の位置に、プリズム3がマウントされる。このプリズムは、前記フォトダイオード2A、2Bの配列方向に沿う両側面がそれぞれ水平方向に対して約45度の角度で傾斜されて互いに反対方向に向けられた傾斜面3A、3Bとして構成される。すなわち、これらの傾斜面3A、3Bによりプリズム3はその断面形状が台形に形成されている。

【0010】また、このプリズム3の各傾斜面3A、3Bに対向する前記光集積回路基板1上の位置にはそれぞれフォトダイオード機能を内蔵したヒートシンク4A、4Bがマウントされ、さらにこれらヒートシンク4A、4Bの上にはそれぞれ異なる波長のレーザ光を発光する半導体レーザ5A、5Bがマウントされる。ここでは、一方の半導体レーザ5Aは780nm帯域のレーザ光を、他方の半導体レーザ5Bは630nm帯域のレーザ光をそれぞれ発光するように構成され、各半導体レーザ5A、5Bはそのレーザ光の出射面を前記各傾斜面3A、3Bに対向させている。さらに、前記プリズム3の各傾斜面3A、3Bの直上にはそれぞれ対物レンズ6A、6Bを含む結像光学系が図外の支持機構によってその光軸を垂直方向に向けて支持されており、光ディスク媒体7に対向配置されている。

【0011】この構成によれば、一方の半導体レーザ5Aの前端面から出射された780nm帯域のレーザ光は、プリズム3の傾斜面3Aで反射され、対物レンズ6Aを通り、CDやCD-ROM等の既存の光ディスク媒体7Aに照射される。このレーザ光は光ディスク媒体7Aで記録情報を含む光信号として反射され、対物レンズ6Aを逆方向に通じ、傾斜面3Aからプリズム3内に導かれる。プリズム3内では、一方のフォトダイオード2Aで受光され、さらにここで反射された光はプリズム3で内面反射された上で他方のフォトダイオード2Bで受光され、これらのフォトダイオード2A、2Bで受光されて検出された光信号はカップリングされ、この光信号から光ディスク媒体7Aの記録情報信号や、対物レンズ6Aのフォーカシングやトラッキング等を制御するためのサーボ信号として取り出すことが可能となる。

【0012】一方、光ディスク媒体としてDVDを使用する場合には、他方の半導体レーザ5Bから630nm帯域のレーザ光を出射させる。このレーザ光はプリズム3の他方の傾斜面3Bで反射され、対物レンズ6BによりDVDの光ディスク媒体7Bで反射され、再度対物レンズ6Bを通り、傾斜面3Bからプリズム3に導かれる。そして、今度は先にフォトダイオード2Bで受光され、ここで反射された光はプリズム3で内面反射されてフォトダイオード2Aで受光される。そして、各フォトダイオード2B、2Aで受光されて検出された光信号はカップリングされ、光ディスク媒体の記録情報信号として、あるいはサーボ信号として取り出すことができる。

【0013】なお、各半導体レーザ5A、5Bの光出力

の制御は、各半導体レーザをマウントしている各ヒートシンク 4 A、4 B に内蔵されたフォトダイオードで、各半導体レーザの後端面から出射されたレーザ光を検出し、この検出出力を利用したフィードバック制御により行うことが可能である。

【0014】ここで、この光ピックアップ装置では、同時に読み取ることが可能な光ディスク媒体 7 は CD 等の光ディスク媒体 7 A か DVD 等の光ディスク媒体 7 B のいずれか 1 種類でしかなく、2 つの半導体レーザ 5 A、5 B が同時に動作することはない。そのため、半導体レーザ 5 A、5 B がそれぞれのレーザ光によって、相互干渉し合うことはない。すなわち、一方の半導体レーザ 5 A からのレーザ光が光ディスク媒体 7 A で反射され、その反射光が傾斜面 3 A からプリズム 3 に導入され、反対側の傾斜面 3 B から出射する可能性がある。しかしながら、光学系の効率からプリズム 3 に導入されるレーザ光は微少であること、レーザ光はプリズム 3 内での反射により減衰すること、プリズム 3 内のレーザ光はプリズム 3 の上面で一度集光し、その後は拡散していくこと等から、反対側の傾斜面 3 B から出射されるレーザ光は非常に微少で、光ピックアップ装置の動作に支障は生じない。

【0015】したがって、この実施形態の光ピックアップ装置では、2 つの異なる半導体レーザ 5 A、5 B を備えて異なる波長での情報の記録再生が可能とされているものの、プリズム 3 やフォトダイオード 2 A、2 B は両半導体レーザ 5 A、5 B のそれぞれの光学系の一部として共用することが可能となる。これにより、2 つの光ピックアップ装置を個別に形成する場合に比較して部品点数を削減でき、構成の簡易化が図られるとともに、小型化が実現できる。

【0016】図 2 は本発明の他の実施形態を示す図であり、図 1 と等価な部分には同一符号を付してある。前記実施形態は、2 つの異なる波長のレーザ光を発光する各半導体レーザに対してプリズムおよびフォトダイオードを兼用させた構成としているが、ここでは対物レンズをも兼用させた構成としている。すなわち、光集積回路基板 1 を水平方向に 180 度回転可能なテーブル 8 上に搭載し、その回転位置によってプリズム 3 の傾斜面 3 A、3 B のいずれか一方が、1 つしか設けていない対物レンズ 6 の直下に位置されるように構成する。これにより、

いずれの半導体レーザ 5 A、5 B から出射された光も同一の対物レンズ 6 によって光ディスク媒体 7 に結像されることになり、1 つの対物レンズ 6 で異なる波長のレーザ光の結像が可能となる。したがって、図 1 に示した実施形態に比較して、対物レンズ 6 を共通化し、さらにこの対物レンズを制御するためのサーボ系も 1 つで済み、光ピックアップ装置の構成をさらに簡易化することが可能となる。

#### 【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、一つの光ピックアップ装置内に波長の異なる 2 つの発光素子、すなわち半導体レーザを搭載し、かつこれら半導体レーザに対向する傾斜面を有するプリズムを採用することにより、信号処理用の受光素子を各半導体レーザで構築される光ピックアップ装置で共有することができる。その結果、プリズム等の部品点数を低減して光ピックアップ装置のコスト低減が実現できるとともに、この光ピックアップ装置を含む光学ヘッドのパッケージの小型化、軽量化が可能になる。また、本発明では、半導体レーザ、プリズム、受光素子を結像光学系に対して位置変化可能とすることで、結像レンズの部品点数の削減も可能である。これにより、本発明では仕様の異なる光ディスク媒体を一つの光ディスク装置で再生することが可能となり、従来からある光ディスクメディアないし DVD 等の新メディアに対して柔軟な対応が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態の断面構成を示す図である。

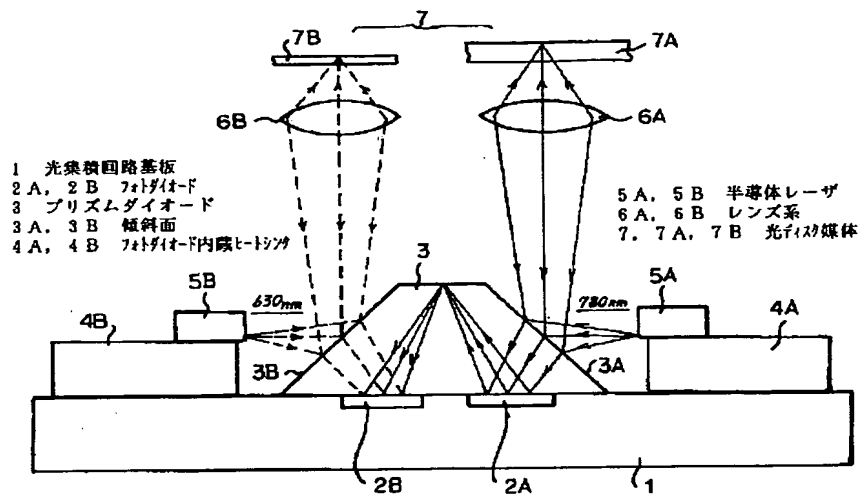
【図 2】本発明の他の実施形態の断面構成を示す図である。

【図 3】従来の光ピックアップ装置の一例の断面構成を示す図である。

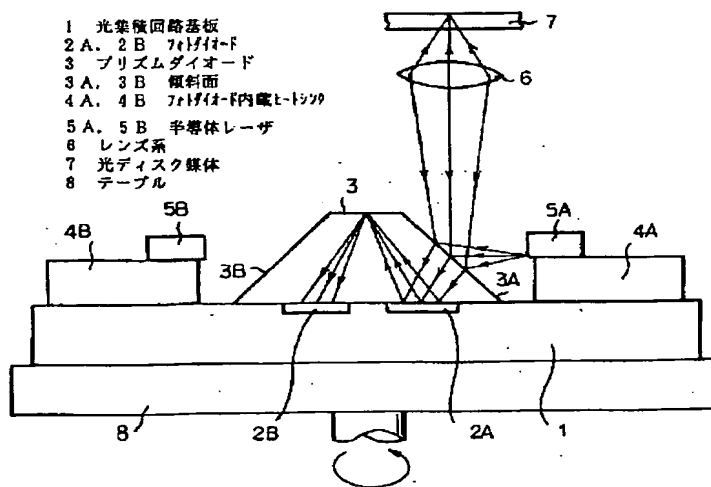
#### 【符号の説明】

- 1 光集積回路基板
- 2 A、2 B フォトダイオード
- 3 プリズム
- 3 A、3 B 傾斜面
- 4、4 A、4 B ヒートシンク
- 5、5 A、5 B 半導体レーザ
- 6、6 A、6 B 対物レンズ
- 7、7 A、7 B 光ディスク媒体
- 8 回転テーブル

【図1】



【図2】



【図3】

